



+17/1/24+

### QCM THLR 4

Nom et prénom, lisibles :

Amsallem.....  
 Florian.....  
 .....  
 .....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 2 entêtes sont +17/1/xx+...+17/2/xx+.

**Q.2** Le langage  $\{\epsilon^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

☐ vide ☐ rationnel ☐ fini ☒ non reconnaissable par automate

**Q.3** Le langage  $\{\epsilon^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

☐ fini ☐ vide ☒ non reconnaissable par automate ☒ rationnel

**Q.4** A propos du lemme de pompage

- ☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel

**Q.5** Un langage quelconque

- ☒ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

**Q.6** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b)^* a (a+b)^{n-1}$ ) :

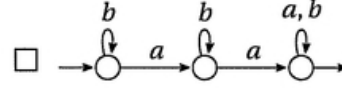
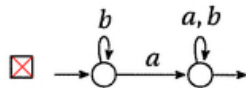
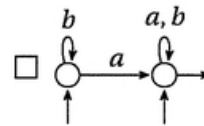
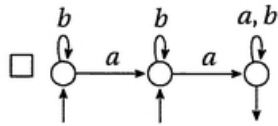
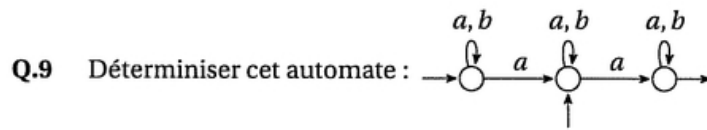
☒  $2^n$  ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☐ Il n'existe pas. ☒  $n+1$

**Q.7** Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...

☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$  ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$  ☐  $a^{n+1}$   
☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p+q \leq n$

**Q.8** Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle?

- ☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.



**Q.10** Comment marche la minimisation de Brzozowski d'un automate  $\mathcal{A}$  ?

☐  $T(Det(T(Det(T(\mathcal{A})))))$

☐  $Det(T(Det(T(Det(\mathcal{A})))))$

☒  $Det(T(Det(T(\mathcal{A}))))$

☐  $T(Det(T(Det(\mathcal{A}))))$

**Fin de l'épreuve.**